

В результате проведённых исследований подтверждено, что на частотах вблизи изгибного резонанса наблюдаются значительно лучшие характеристики МЭ коэффициента у асимметричных структур. В исследованных градиентных МЭ структурах удалось снизить величину подмагничивающего поля с 55 Гс до 0 Гс. Исследованные структуры могут быть применены для разработки датчиков положения.

Принцип действия датчика положения на основе слоистой пьезо-магнестрикционной структуры заключается в следующем: датчик положения неподвижно закреплён на ровной поверхности или в точке контроля (движущаяся часть изготовлена из материала, имеющего выраженные магнитные свойства, например: стали или никеля, допустимо использование постоянного магнита); как только движущаяся магнитная деталь приближается к МЭ элементу, в нём, за счёт магнестрикционного эффекта, возникает механическое напряжение, которое передаётся на пьезофазу структуры. Это вызывает образование заряда на поверхности МЭ элемента за счёт пьезоэффекта. Физически наблюдается скачок напряжения на обкладках структуры, что фиксируется измерительным прибором, а затем обрабатывается в электронной схеме согласно алгоритма.

Датчики могут быть расположены как на большом, так и малом удалении от движущейся части. Они не требуют питания и поэтому энергоэффективны. Наилучшее применение прогнозируется в робототехнике.

Список публикаций:

[1] S.T. Bozhkov, O.V. Slivarov, H.A. Kanevski, I.K. Milenov, P.T. Bozhkov, R.V. Petrov, M.I. Bichurin, V.S. Leontiev, N.A. Kolesnikov "The comparative analyze of the automobile crankshaft position sensors signal waveforms," *Proceedings of BulTrans-2016, Sozopol, Bulgaria, 14th-16th September, 2016.*

Создание программно - аппаратного комплекса для масс- спектроскопии

Гайсин Фадис Робертович

Башкирский государственный университет

Латыпов Камил Фаридович

mr.gais@yandex.ru

Для проведения исследований связанных с масс-спектроскопией необходимо специальное оборудование. Масс-спектрометрия [1] – это способ изучения веществ (элементарный состав, концентрация) путем вычислением массы и числа ионов при ионизации вещества. Масс-спектр — зависимость интенсивности ионного тока (количества вещества) от отношения массы к заряду (природы вещества). Поскольку масса любой молекулы складывается из масс составляющих её атомов, масс-спектр всегда дискретен, хотя при низком разрешении масс-спектрометра пики разных компонентов могут перекрываться или даже сливаться.

Для устранения подобных случаев и для более точного измерения спектральных составляющих исследуемого образца требуется высокоточное автоматизированное устройство для контроля эксперимента, регистрации и отображения результатов. Это можно осуществить с помощью современного микропроцессорного комплекса под управлением ЭВМ, который мною был спроектирован и разработан.

Функциональная схема программно - аппаратного комплекса для масс- спектроскопии представлена на рисунке 1.

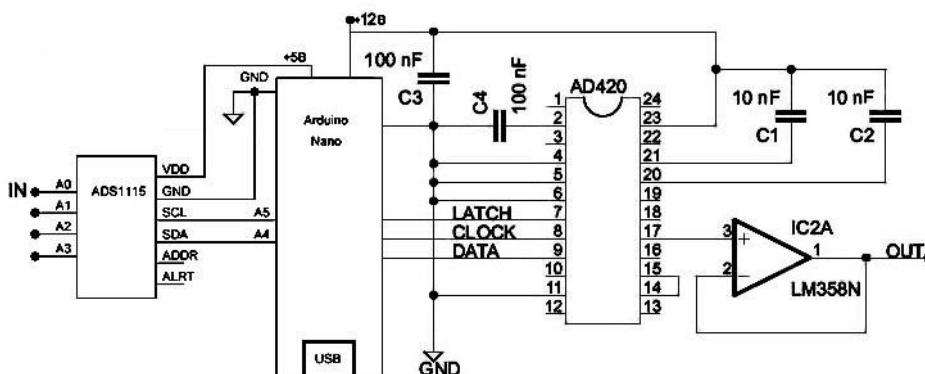


рис. 1 Функциональная схема комплекса.

Программно - аппаратный комплекс для масс- спектроскопии состоит из платформы Arduino Nano [2], построенного на микроконтроллере ATmega328 [3], 16-разрядного цифро-аналогового преобразователя AD420 [4], операционного усилителя LM358N для усиления выходного сигнала, 16 разрядного аналого-цифрового преобразователя ADS1115 [5], блок питания 12 В и различных дискретных элементов.

Устройство работает следующим образом: при помощи специально разработанной программы на ЭВМ оператор задаёт параметры сканирования образца: начальный и конечный диапазоны развертки (В), дискретность шага (В), режим отображения информации. После пуска сканирования программа с каждой итерацией отправляет 2 управляющих байта на аппаратный комплекс через виртуальный com-порт. Микроконтроллер обрабатывает прерывание от com-порта, если поступили данные и отправляет 2 принятых байта на ЦАП, который, в свою очередь, преобразует их в напряжение 0..5В, а операционный усилитель разворачивает до уровня 0..10В и отправляет на развертку вторично-ионного масс-спектрометра (ВИМС). ВИМС формирует первичный поток ионов, регистрирует вторичный поток и посылает его на вход ЦАП комплекса. 16-битный ЦАП оцифровывает его и отправляет в виде 2 байт обратно на виртуальный com-порт, с которого, в свою очередь, программа на ЭВМ его считывает и отображает на динамически изменяющемся графике зависимости входного напряжения от выходного.

Список публикаций:

- [1] Мак-Хью И.А. Вторично-ионная масс-спектрометрия: В кн. Методы анализа поверхности./Пер с англ. - М.: Мир, 1979. - с. 276-342.
 [2] Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микротехнологии: Пер. с англ. - М.: Мир, 1985. - 496 с.
 [3] Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arduino.ru/> свободный.
 [4] datasheet ATmega328 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mkprog.ru/wp-content/uploads/2017/09/ATmega328-328P_Datasheet.pdf свободный.
 [5] datasheet AD420 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD420.pdf> свободный.
 [6] datasheet ADS1115 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ads1114.pdf> свободный.

Изменчивость максимально наблюдаемой частоты по данным наклонного зондирования

Лазарева Анна Эдуардовна
 Южный федеральный университет
 Радио Любовь Петровна, к.ф.-м.н.
anna.anla.lazareva@mail.ru

Наклонное зондирование (НЗ) считается наиболее эффективным инструментом для оперативного определения характеристик КВ-канала. Среди измеряемых с помощью НЗ характеристик важнейшей является максимальная наблюдаемая частота (МНЧ). На ее основе прогнозируется на заданное время упреждения максимальная применимая частота (МПЧ) на КВ-трассе.

Универсальным средством для работы в режимах вертикального и наклонного зондирования является ионозонд с линейно-частотно модулированным сигналом. ЛЧМ-ионозонды используют способ, носящий название «сжатие по частоте», применяемый к «непрерывным» ЛЧМ сигналам. Такой сигнал в значительно меньшей степени чем импульсный уязвим по отношению к сосредоточенным помехам, преобладающим в КВ диапазоне. [1,2]

Целью данной работы было оценить наблюдаемые временные вариации МНЧ на основе экспериментальных данных. Используемая база экспериментальных данных – это ионограммы наклонного ЛЧМ-зондирования на трассе наклонного зондирования Хабаровск – Торы. Продолжительность наблюдений составила 11 дней. Солнечная активность W=11. Ионограммы снимались круглосуточно с интервалом в 5 минут. Объем обработанных экспериментальных данных составил 3168 ионограмм. Все ионограммы обрабатывались вручную, что позволяет исключить возможные ошибки автоматической обработки, а, следовательно, увеличивает статистическую значимость полученных результатов исследования. Характеристики трассы приведены в табл. 1.

Табл. 1. Характеристики используемой базы экспериментальных данных.

| Трасса | Координаты | | Длина, км | Период наблюдения | Шаг зондир., мин | Количество ионограмм | Количество дней |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------|
| | Передатчик | Приемник | | | | | |
| Хабаровск - Торы | 47.6N 134.7E | 51.81N 103.08E | 2 302 | 17.02.2018- 27.02.2018 | 5 | 3 168 | 11 |

Результаты измерений обрабатывались в следующей последовательности. [3,4] Для каждого дня на плоскость «время суток – МНЧ» наносились все полученные из ионограмм значения МНЧ (для каждого часа снималось 12 значений МНЧ). Таким образом были получены суточные ходы для наблюдаемых дней. Пример такой обработки приведен на рис. 1. Для фиксированных моментов времени находились средние значения